

Docket No.: GR 00 P 19937

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

By: 

Date: March 21, 2002

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant : Reiner Gross  
Appl. No. : 10/007,390  
Filed : October 22, 2001  
Title : Electrical Resistor with Thermal Voltage Prevention

CLAIM FOR PRIORITY

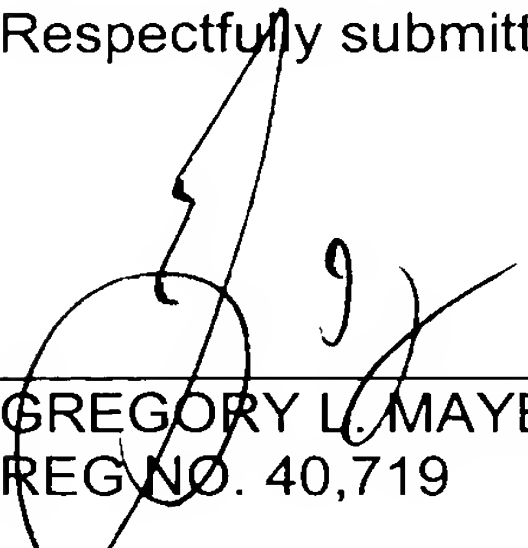
Hon. Commissioner of Patents and Trademarks,  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the German Patent Application 100 52 178.9 filed October 20, 2000.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

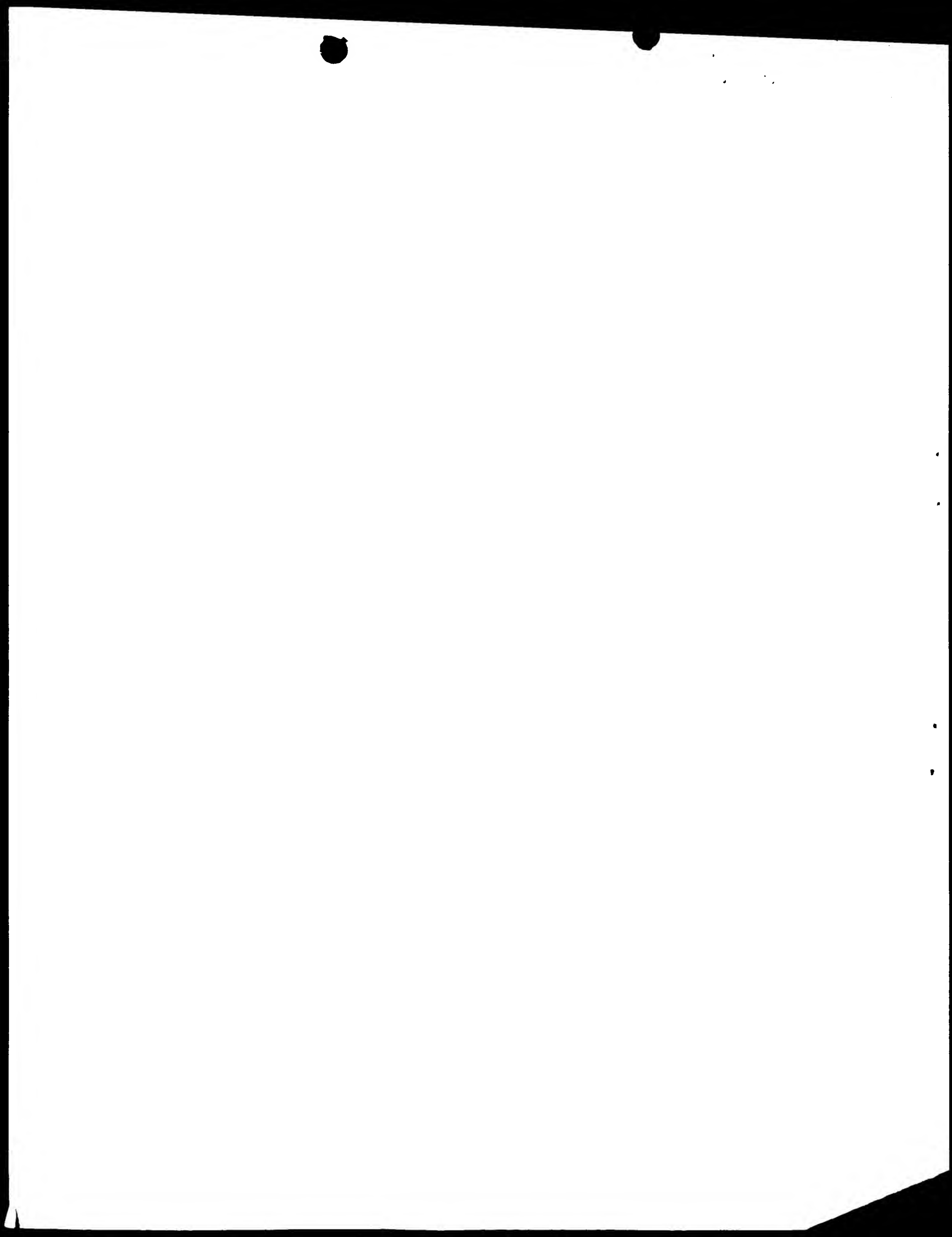
Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
GREGORY L. MAYBACK  
REG. NO. 40,719

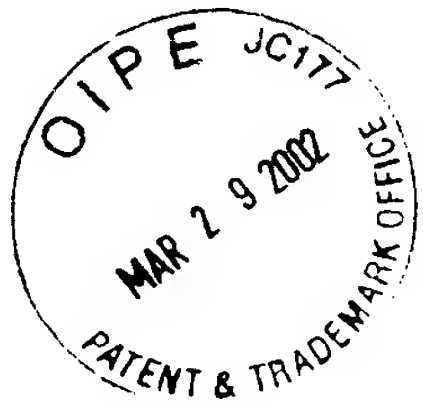
Date: March 21, 2002

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/mjb



# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

100 52 178.9

Anmeldetag:

20. Oktober 2000

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft, München/DE

Bezeichnung:

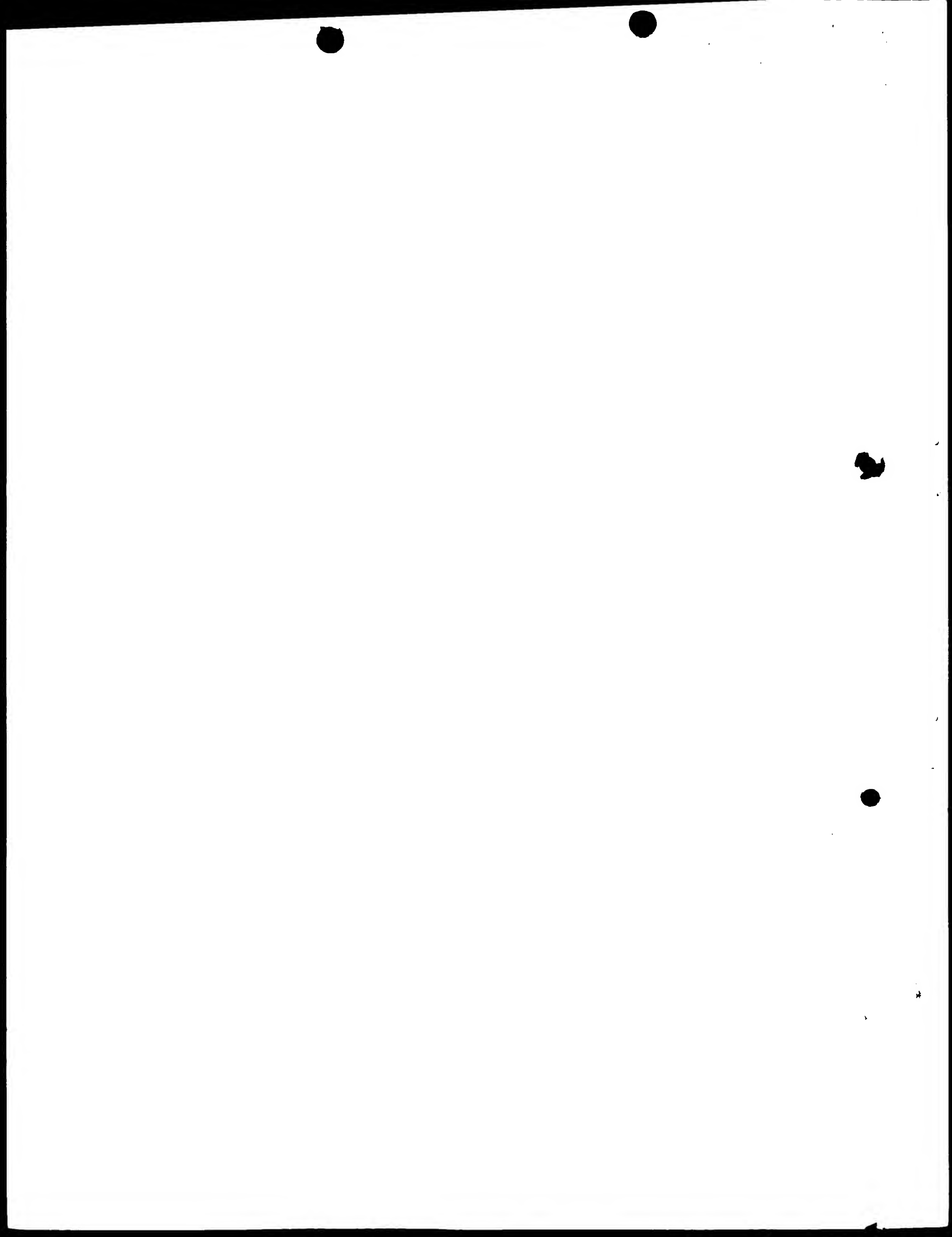
Elektrischer Widerstand

IPC:

H 01 C 1/14

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 7. November 2001  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag



## Beschreibung

## Elektrischer Widerstand

- 5 Die Erfindung betrifft einen elektrischen Widerstand, insbesondere für Strommessungen, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

10 Elektrische Widerstände, insbesondere Ausführungsformen, deren Widerstandszone aus Metallegierungen bestehen, werden vor allem als Strom-Spannungswandler für Strommessungen eingesetzt. Ihr Widerstandswert bewegt sich im  $m\Omega$ -Bereich. Durch Einsatz chopperstabilisierter Operationsverstärker lässt sich die an ihnen abgreifbare Messspannung in den Bereich um  $100\mu V$   
15 legen.

Messungen an Metallegierungswiderständen, beispielsweise an Kupfer-Manganin-Kupfer-Widerständen, die zwischen ihren Anschlüssen eine Thermospannung aufweisen, ergeben einen Thermospannungskoeffizienten von etwa  $6\mu V/^{\circ}C$ .  
20

Eine Temperaturdifferenz von  $1^{\circ}C$  zwischen den Anschlüssen des Widerstandes erzeugt eine Thermospannung von etwa  $6\mu V$ , die sich unerwünscht der Messspannung überlagert. Bei einer Messspannung von  $100\mu V$  bedeutet dies eine Verfälschung des Messergebnisses um 6%.  
25

Bei hohen durch den Widerstand fließenden Strömen erwärmen sich die Anschlüsse des Widerstandes, beispielsweise auch durch Übergangswiderstände an Kontaktflächen zu weiteren elektrischen Bauteilen. Das führt zu einem Temperaturgradienten am Widerstand, wenn an dessen Anschlüssen aus konstruktiven Gründen unterschiedliche Wärmemengen erzeugt werden, wenn die Wärmeableitung unterschiedlich ist, oder wenn der Widerstand durch Wärme- oder Kältestrahlung von benachbarten Bauteilen unsymmetrisch erwärmt oder gekühlt wird.  
30  
35

Es ist Aufgabe der Erfindung, einen elektrischen Widerstand so zu gestalten, dass Thermospannungen nicht auftreten können oder wesentlich reduziert werden, so dass ihre Auswirkungen das Messergebnis nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigen.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Der elektrische Widerstand wird mit gesonderten Zuleitungen  
10 versehen und so ausgeführt, dass zwischen ihnen eine thermische Kopplung bzw. ein thermischer Kurzschluss entsteht, der die beiden Anschlüsse des Widerstandes auf gleiches Temperaturniveau legt; zusätzlich wird um die Konstruktion aus Widerstand, Anschlüssen und Zuleitungen eine Schicht aus elektrisch  
15 isolierendem, thermisch gut leitendem Material gelegt. Durch diese Maßnahmen wird die Entstehung einer Thermospannung am Widerstand verhindert.

Von außen auf den Widerstand einwirkende Strahlungsquellen  
20 werden durch eine zwischen Widerstand und Strahlungsquelle angeordnete Barriere aus thermisch nichtleitendem Material abgeschirmt.

Ausführungsbeispiele nach der Erfindung werden nachstehend  
25 anhand einer schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel mit parallel zueinander verlaufenden Zuleitungen,  
30 Figur 2 ein zweites Ausführungsbeispiel mit parallel zueinander verlaufenden Zuleitungen,  
Figur 3 ein drittes Ausführungsbeispiel mit parallel zueinander verlaufenden, ineinander verzahnten Zuleitungen, und  
35 Figur 4 ein viertes Ausführungsbeispiel mit coaxial verlaufenden Zuleitungen.

Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch einen elektrischen Widerstand 1 mit einer Widerstandszone 2 beispielsweise aus Manganin (Metallegierung), mit seinen Anschlüssen 3 und 3', beispielsweise aus Kupfer. Stromzuleitungen 4 und 4', beispielsweise ebenfalls aus Kupfer, sind als parallel zueinander verlaufende Stromschienen, zwischen denen eine elektrisch isolierende, thermisch gut leitende Schicht 5 angeordnet ist, ausgebildet und mit den Anschlüssen 3, 3' verbunden, beispielsweise verlötet. Die Dimensionierung der Stromzuleitungen 4 und 4' sollte so gewählt sein, dass sie in Breite und Dicke wenigstens den Abmessungen der Anschlüsse 3, 3' entsprechen, vorteilhafterweise jedoch so groß wie möglich sind, um eine gute thermische Kopplung zwischen den beiden Anschlüssen 3, 3' zu gewährleisten. Die Stromzuleitungen 4, 4' an dem dem Widerstand 1 abgewandten Ende können als Anschlusskontakte 6, 6', beispielsweise als Steck- oder Lötkontakte, ausgebildet sein.

Die Konstruktion aus Widerstand und Stromzuleitungen, mit Ausnahme der Steck- oder Lötkontakte, ist mit einer Schicht 5' aus elektrisch nicht leitendem, thermisch gut leitendem Material umgeben.

Figur 1a zeigt einen Querschnitt durch die Konstruktion im mittleren Bereich der Stromzuleitungen.

Figur 2 zeigt als zweites Ausführungsbeispiel einen Längsschnitt durch einen elektrischen Widerstand 1 wie in Figur 1, mit gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1, mit dem Unterschied, dass die Widerstandszone 2 mit ihren Anschlüssen 3, 3' und den parallel zueinander verlaufenden Stromzuleitungen 4, 4' als Block ausgebildet und von einer elektrisch nicht leitenden, thermisch gut leitenden Schicht 5' umgeben ist. Dieser elektrisch isolierte Block ist in ein thermisch gut leitendes Gehäuse oder Gehäuseteil 7, beispielsweise aus Aluminium, eingebettet.

Figur 2a zeigt einen Querschnitt durch diese Konstruktion im Bereich des Widerstandes 1.

Figur 3 zeigt als drittes Ausführungsbeispiel einen Längsschnitt durch einen elektrischen Widerstand wie in Figur 1, mit gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1, mit dem Unterschied, dass die parallel zueinander verlaufenden und durch eine elektrisch isolierende, thermisch gut leitende Schicht 5 voneinander getrennten Stromschienen 4, 4' des besseren Temperatúrausgleichs wegen ineinander verzahnt sind, was durch den in Figur 3a gezeigten Querschnitt verdeutlicht wird.

Figur 4 zeigt als viertes Ausführungsbeispiel einen Längsschnitt durch einen elektrischen Widerstand wie in Figur 1, mit gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1, mit dem Unterschied, dass die parallel zueinander verlaufenden und durch eine elektrisch isolierende, thermisch gut leitende Schicht 5 voneinander getrennten Stromschienen 4, 4' des besseren Temperatúrausgleichs wegen koaxial geführt sind, was durch den in Figur 4a gezeigten Querschnitt verdeutlicht wird.

Die Zuleitungen 4, 4' können auch in nicht dargestellter Weise als geschichtete oder nach Art eines Wickelkondensators aufgerollte, durch elektrisch isolierende, thermisch gut leitende Schicht(en) 5 voneinander getrennte Stromschienen ausgeführt sein.

Die Schicht 5' in den Figuren 1, 1a, 3, 3a, 4 und 4a ist thermisch gut leitend, aber elektrisch nichtleitend. Ist diese Schicht auch elektrisch leitend - 7 -, so muss zwischen Konstruktion aus Widerstand 1, seinen Anschlüssen 2, 2' und den parallel zueinander verlaufenden Stromzuleitungen 4, 4' und der elektrisch leitenden Schicht 7 eine elektrisch nichtleitende, thermisch gut leitende Schicht 5' vorgesehen sein, wie dies bei dem zweiten Ausführungsbeispiel nach Figur 2 dargestellt ist.



Mit den in den Figuren 1 bis 4 beispielsweise dargestellten Ausführungsformen erhält man elektrische Widerstände, bei denen eine störende, ein Messergebnis verfälschende Thermospannung unterbunden wird.

5

Wird ein elektrischer Widerstand durch Wärmestrahlung von benachbarten, Wärme oder Kälte produzierenden Bauteilen unsymmetrisch erwärmt oder gekühlt, so wird in nicht dargestellter Weise zwischen dem elektrischen Widerstand und diesen wärme-  
10 produzierenden Bauteilen eine Schutzbarriere aus thermisch nicht leitendem Material angeordnet.

## Patentansprüche

1. Elektrischer Widerstand (1), bestehend aus einer Widerstandszone (2) und Anschlüssen (3, 3'),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Anschlüsse (3, 3') mit elektrisch leitenden Zuleitungen (4, 4') verbunden sind, die als Stromschienen ausgebildet sind, zwischen denen eine elektrisch isolierende, thermisch gut leitende Schicht (5) angeordnet ist.

2. Elektrischer Widerstand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stromzuleitungen (4, 4') parallel zueinander verlaufen und an dem dem Widerstand (1) abgewandten Ende als Anschlusskontakte (6, 6') ausgebildet sind.

3. Elektrischer Widerstand nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Konstruktion aus Widerstand (1) und Zuleitungen, mit Ausnahme der Anschlusskontakte (6, 6'), von einer elektrisch isolierenden, thermisch gut leitenden Schicht (5') umgeben sind.

4. Elektrischer Widerstand nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die von der elektrisch isolierenden, thermisch gut leitenden Schicht (5') umgebene Konstruktion von einer elektrisch und thermisch gut leitenden Schicht (7) umgeben ist.

5. Elektrischer Widerstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitungen 4, 4' ineinander verzahnt sind.

6. Elektrischer Widerstand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitungen (4, 4') koaxial ausgebildet sind.

5

7. Elektrischer Widerstand nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuleitungen (4, 4') als geschichtete oder nach Art eines Wickelkondensators aufgerollte, durch elektrisch isolierende, thermisch gut leitende Schichten (5) voneinander getrennte Stromschienen ausgeführt sind.

10

8. Elektrischer Widerstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen benachbarten, Wärme oder Kälte produzierenden Bauteilen und dem elektrischen Widerstand eine Schutzbarriere aus thermisch nicht leitendem Material angeordnet ist.

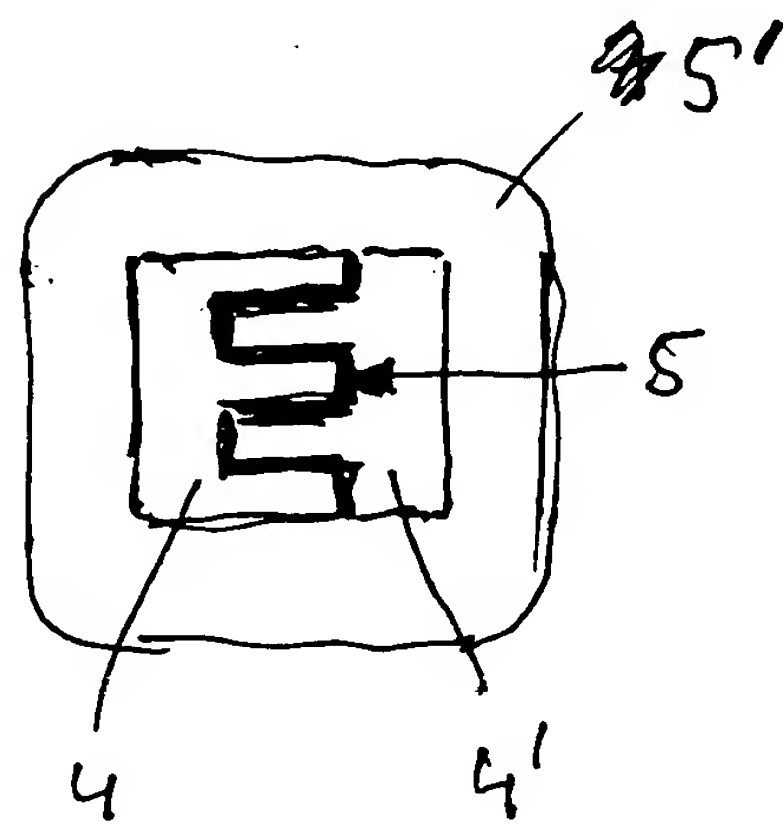
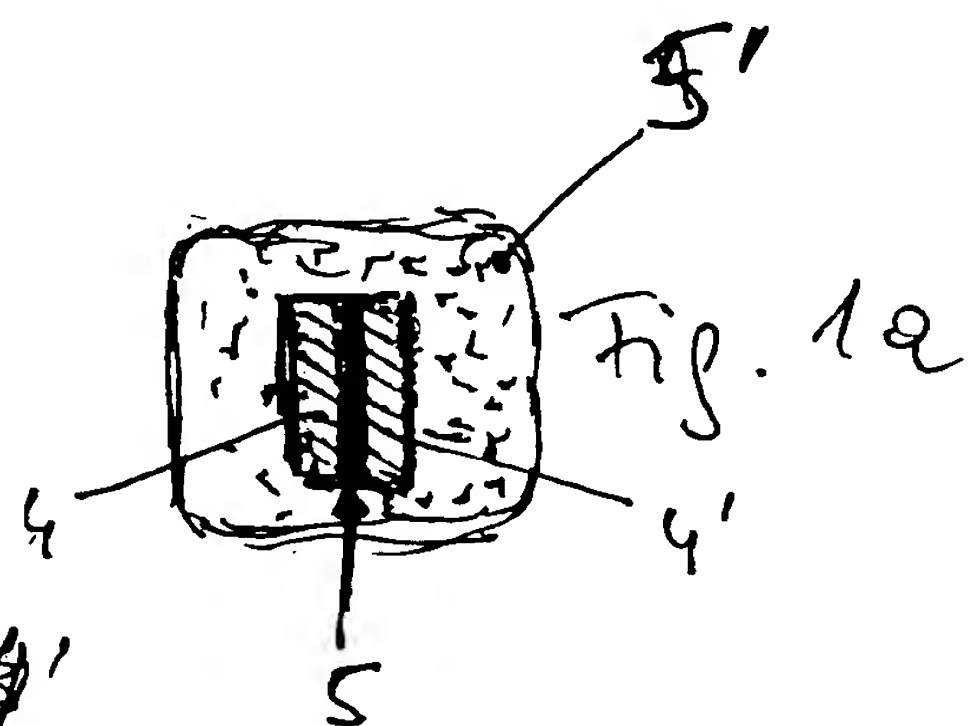
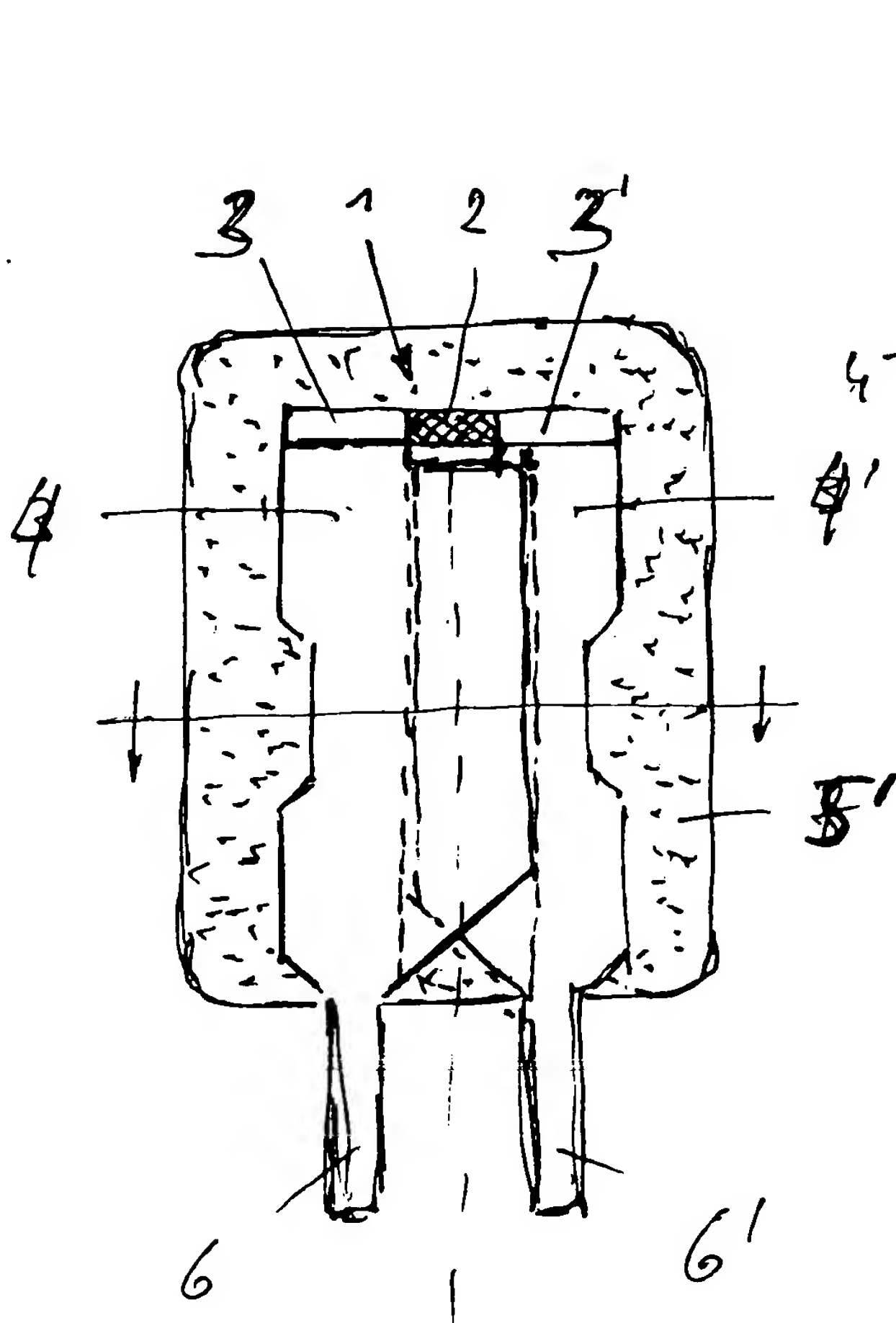
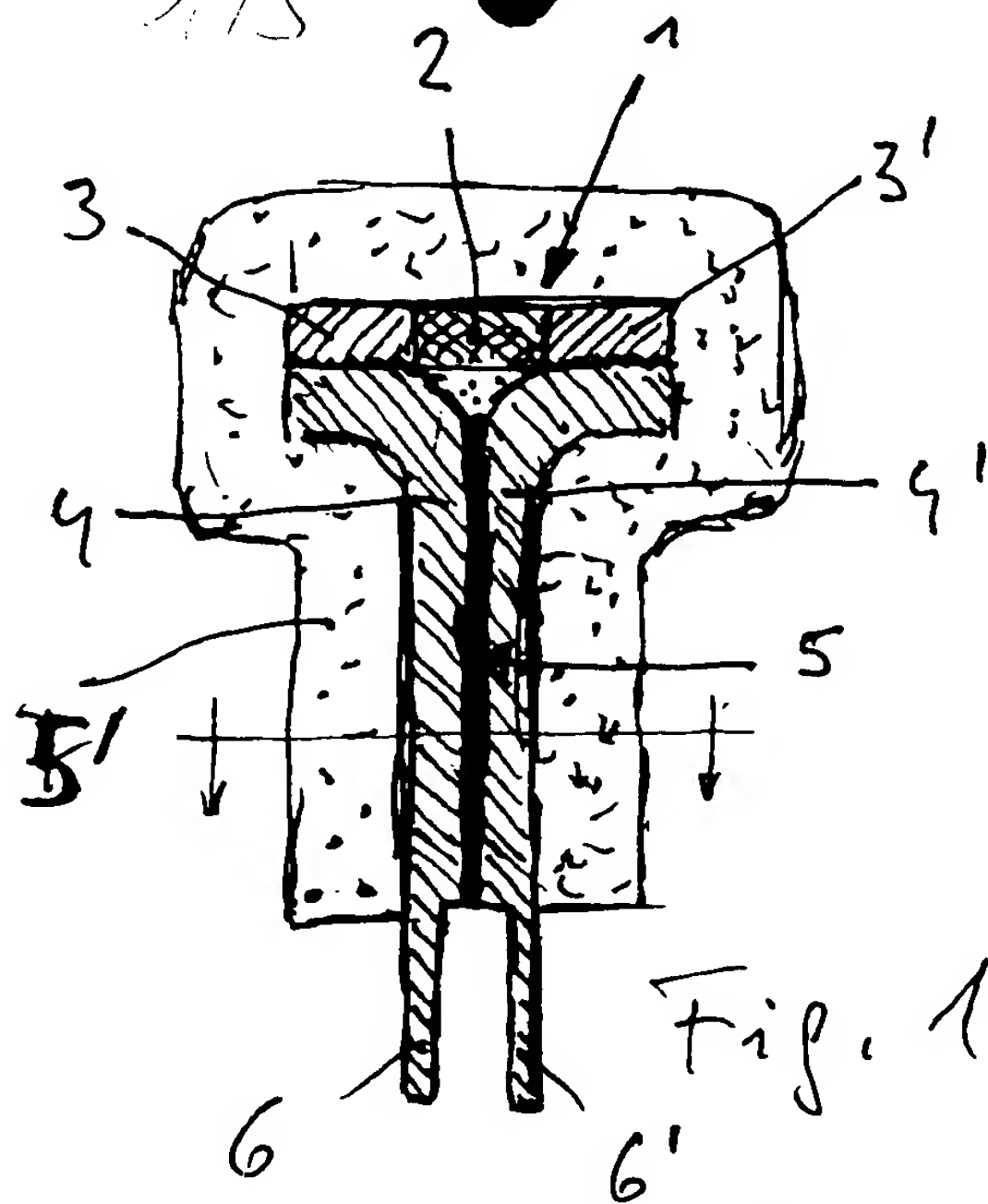
15

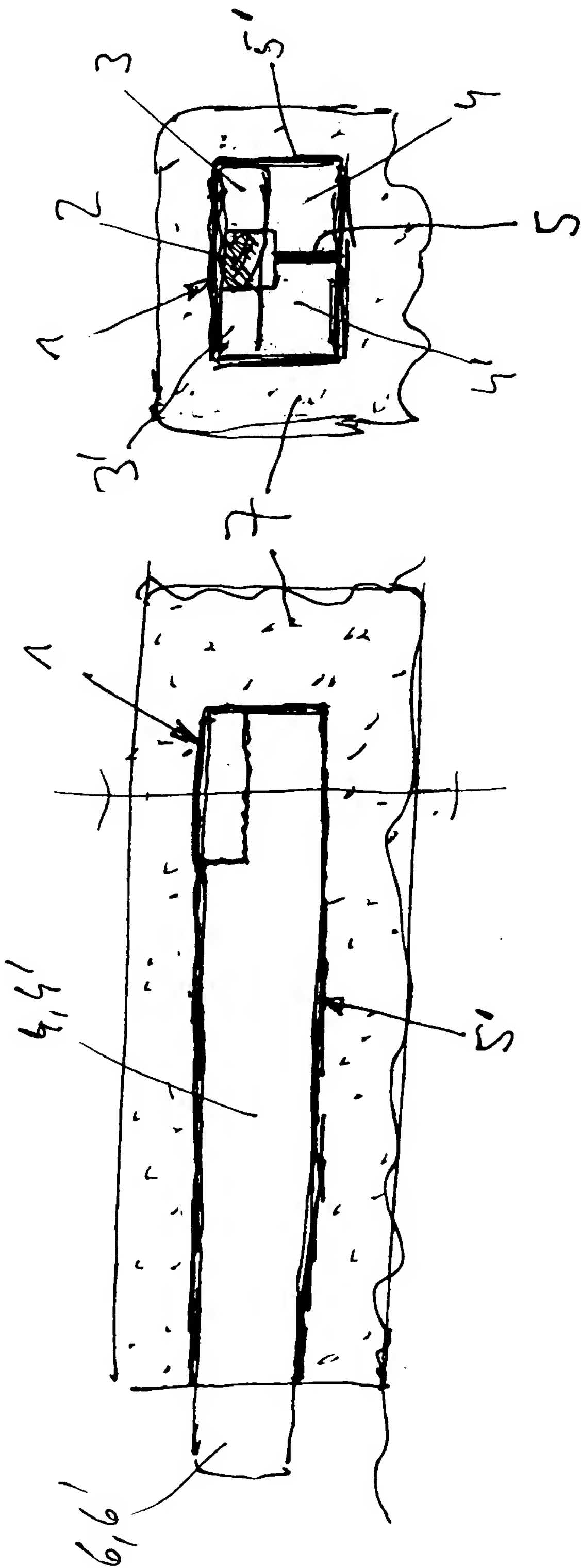
## Zusammenfassung

## Elektrischer Widerstand

5 Elektrischer Widerstand (1), bestehend aus einer Widerstandszone (2) und Anschlüssen (3, 3'), welche mit elektrisch leitenden Zuleitungen (4, 4') verbunden sind, die als parallel zueinander verlaufende, auch ineinander verzahnte oder koaxiale Stromschienen ausgebildet sind, zwischen denen eine  
10 elektrisch isolierende, thermisch gut leitende Schicht (5) angeordnet ist; die Konstruktion aus Widerstand und Zuleitungen ist mit einer thermisch gut leitenden Schicht (5') umgeben.

15 Figur 1





3/3

